
В. А. ТРЕТЬЯКОВ, А. И. НЕЧАЕВ, В. А. ФЕДОРОВ,
Т. Е. МАРДЕР, Г. М. РОМАНЦЕВ, В. С.-Б. БЯЗЫРОВ

Свердловский инженерно-педагогический институт

ПОСТРОЕНИЕ КУРСА ХИМИИ

Анализ знаний школьного курса химии студентов-первокурсников нашего института, вчерашних выпускников СПТУ, показывает причины низкого качества усвоения учебного материала в вузе: низкий уровень развития мышления у обучаемых, отсутствие представления о дисциплине как о системе и, следовательно, низкий уровень формирования логической взаимосвязи изучаемых понятий и явлений.

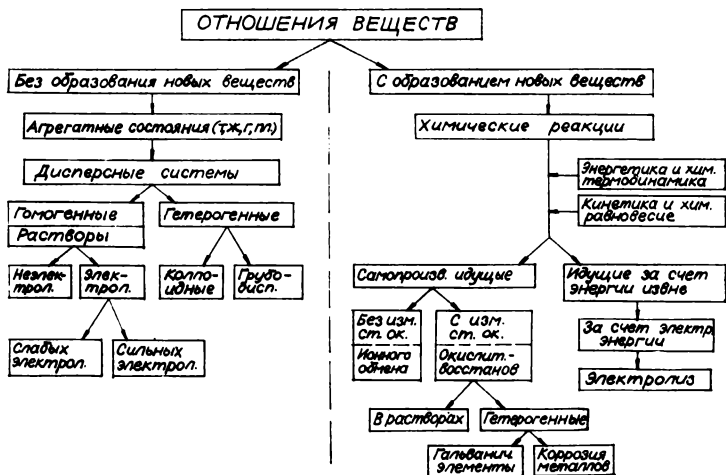
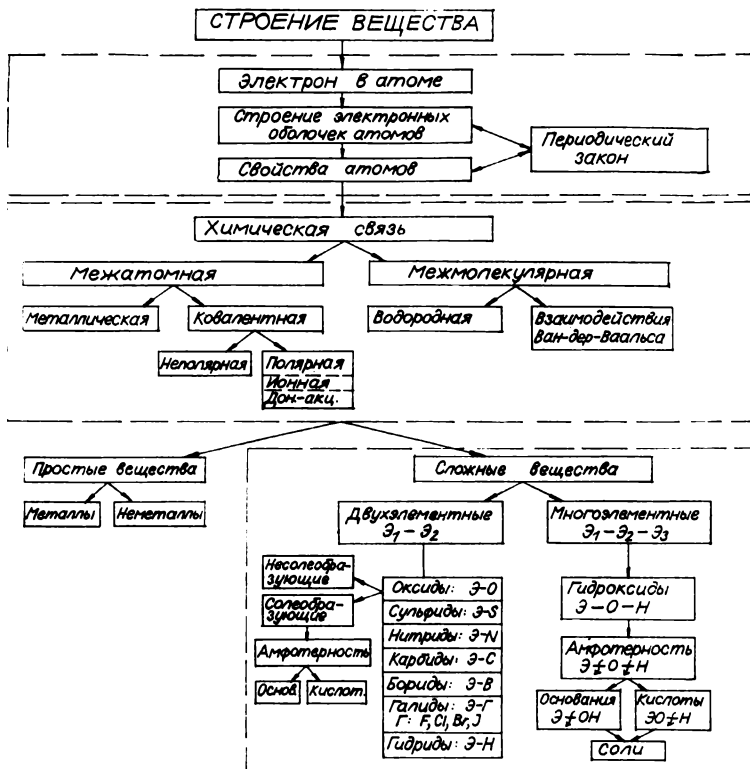
Встает вопрос: как организовать изучение химии и помочь студентам лучше усвоить учебный материал, научить самостоятельно учиться и развивать мышление?

Постановка такого рода задач актуальна не только для преподавания химии, но и других общенаучных и общетехнических дисциплин в педагогических вузах. Здесь для студентов важна не только сущность усваиваемых понятий и явлений, но и организация преподавания дисциплины и методика ее изучения, соответствующая психолого-дидактическим критериям оптимальности учебного процесса.

Одним из способов решения этой задачи может быть представление всего содержания учебного материала, предусмотренного программой курса, как системы знаний с четкой структурой, в которой обозначены взаимосвязи изучаемых понятий и явлений. Построение такой структуры должно основываться на законах диалектики, применение которых для анализа изучаемых вопросов позволит организовать эффективное самостоятельное выведение знаний студентами.

Преподаватели кафедры общей химии Свердловского инженерно-педагогического института ведут работу по совершенствованию организации и методики преподавания химии. За основу разработки оптимальной организации процесса преподавания химии была взята теория поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной, согласно которой процесс обучения должен быть направлен на организацию самостоятельного выведения знаний с помощью заданной обучаемым ориентировочной основы действия.

В качестве исходной ориентировочной основы действия при



Строение курса «Химия»

изучении химии в вузе мы предлагаем структуру курса, созданную с привлечением знаний из области системных исследований.

В методической литературе [1, с. 49] описаны два типа системных исследований с целью построения учебного материала: системно-функциональный и генетический. Нами для построения структуры курса выбран генетический тип, согласно которому объект изучения рассматривается как результат развития исходного элемента системы в дихотомии, в логике закона единства и борьбы противоположностей.

Основное преимущество генетического типа системных исследований для построения учебного предмета состоит в том, что изучаемые понятия и явления генетически взаимосвязаны и выводятся как результат диалектического развития простейшего исходного отношения в рамках закона единства и борьбы противоположностей, а учебный предмет рассматривается с точки зрения происхождения целостных свойств данной системы знаний.

Все это является основой более эффективной организации обучаемых самостоятельному выведению знаний.

Для построения структуры курса химии в качестве исходного элемента или «клеточки» этой системы знаний было взято понятие «электрон в атоме», предложенное Н. Г. Салминой и Г. П. Мажурой в 1978 г. [2, с. 68]. Понятие «электрон в атоме» удовлетворяет основным характеристикам «клеточки» в системных исследованиях: это простейшее отношение развитого целого; это всеобщее отношение, присущее объекту на всех этапах его развития; это отношение выражает ведущее противоречие и, следовательно, основной источник движения и развития данного понятия в целое, в систему; это отношение может выступать для познающего организующим стержнем движения по изучаемому предмету и исходным объектам исследования.

Выделение понятия «электрон в атоме» в качестве «клеточки», рассмотрение заключенного в нем противоречия и развитие этого понятия в дихотомии, с точки зрения закона единства и борьбы противоположностей, позволило построить структуру курса «Химия», изображенную на рисунке.

Структура курса состоит из двух частей: строение вещества и отношение веществ. В основу изучения курса положено понятие «электрон в атоме», рассмотрев его, а затем и основные положения квантовой механики, можно выводить строение электронных оболочек атомов и определять типы химических элементов. Введя правило определения основных химических свойств атомов, обучаемые, в результате анализа строения электронных оболочек атомов, сами легко определяют окислительные и восстановительные свойства химических элементов и приходят к построению периодической системы и формулированию периодического закона.

После изучения темы «Строение атома» логически следует изучение природы химической связи атомов, ее разновидностей и свойств. Выведение знания этой темы основано на усвоении исходного понятия «электрон в атоме» (атомной электронной орбитали), изученного в теме «Строение атома». Классификация химических связей на типы обоснована их принципиальными отличиями, через которые легко выясняется единство природы химической связи. Изучение типов и свойств химических связей создает условия для организации деятельности обучаемых по классификации и выведению свойств простых и сложных веществ. Эта работа необходима с целью повторения и углубления знаний темы «Простые и сложные неорганические вещества» из программы средней школы и изучения таких соединений, как гидриды, галиды, сульфиды, нитриды, карбиды, бориды; теоретического определения кислотно-основных свойств гидроксидов. На этом заканчивается выведение знаний о строении веществ и теоретическом предсказывании их свойств.

Во второй части курса рассматриваются отношения веществ, через которые обнаруживаются их химические свойства.

Отношения веществ подразделяются на два типа: отношения веществ в системах, из которых подробно изучаются растворы, и собственно химические реакции, т. е. такие отношения между веществами, в ходе которых образуются и могут быть выделены новые вещества.

После рассмотрения понятий химической реакции, уравнения химической реакции логически вытекает необходимость выведения и изучения количественных закономерностей протекания химических реакций, т. е. разделов «Кинетика», «Химическое равновесие», «Термохимия и основы химической термодинамики». Затем изучаются два основных типа химических реакций — реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции, с учетом возможности их самопроизвольного протекания и практических приложений.

Таким образом, при формировании структуры курса как исходной ориентировочной основы действия выявилась необходимость некоторых изменений в традиционной последовательности изучения тем курса.

После изучения темы «Химическая связь» логически вытекает необходимость повторения и углубления знаний о сложных неорганических веществах. Определилось также и место тем «Термохимия», «Основы химической термодинамики», «Кинетика и химическое равновесие» как разделов, изучающих количественные закономерности протекания химических реакций и позволяющих определить условия проведения химических процессов.

Используя структуру курса в качестве исходной ориентировочной основы действия, можно организовать преподавание лекционного курса «Химия» в соответствии с методом восхождения от абстрактного к конкретному (метод ВАК).

Так, на первой лекции дается анализ структуры курса «Химия».

Затем две трети лекционного времени можно отвести на изучение тем «Строение атома», «Периодический закон», «Химическая связь», «Сложные неорганические вещества», «Агрегатные состояния веществ, дисперсные системы и растворы», «Химические реакции», «Энергетика, кинетика и химическое равновесие», «Реакции ионного обмена», «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимические процессы». Изучая эти темы, студенты приобретают знания о строении и отношениях веществ. Здесь студенты вторично усваивают структуру курса.

Приобрести навыки в использовании этих знаний студенты должны в оставшуюся треть лекционного времени при изучении специальных вопросов курса «Химия» — легких и тяжелых конструкционных металлов и в лабораторном практикуме.

При изучении легких и тяжелых конструкционных металлов структура курса третий раз рассматривается в связи с повторением материала о строении атомов металлов, кристаллическом строении, металлической химической связи и отношении металлов к другим веществам.

Разработанная структура курса «Химия» показала на примере машиностроительного факультета СИПИ возможность более эффективной организации самостоятельной работы студентов, активизации мышления и познавательной деятельности обучаемых и повышения уровня усвоения учебного материала. Вместе с тем эта работа является первым этапом наших исследований по совершенствованию организации и методики преподавания химии.

В результате опытного применения новой структуры учебного материала мы пришли к следующим выводам.

1. Разработанная нами структура курса «Химия» служит исходной ориентировочной основой действия для организации самостоятельного выведения знаний студентами в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий.

2. Возможна более эффективная организация лекционного курса с опорой на данную структуру курса «Химия» как исходную ориентировочную основу действия при преподавании химии.

3. Используемый нами принцип построения курса «Химия» и предложенная организация изучения данной дисциплины могут быть использованы в процессе преподавания общей и неорганической химии в вузе, в СПТУ и школе.

1. Салмина Н. Г., Сорокин В. В., Чернышева В. К. Логико-психологический анализ способов построения учебного предмета // Соврем. высш. шк.—1984.— № 3 (47).

2. Салмина Н. Г., Мажура Г. П. Научные основы преподавания химии в высшей школе / Под ред. Н. Ф. Талызиной.— М.: Изд-во МГУ, 1978.